

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-168615

(P2001-168615A)

(43) 公開日 平成13年6月22日 (2001.6.22)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 Q 1/22
1/32

識別記号

F I

H 0 1 Q 1/22
1/32

テーマト* (参考)

E 5 J 0 4 6
Z 5 J 0 4 7

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-347268

(22) 出願日 平成11年12月7日 (1999.12.7)

(71) 出願人 000227892

日本アンテナ株式会社

東京都荒川区西尾久7丁目49番8号

(72) 発明者 今東 博嗣

埼玉県蕨市北町4丁目7番4号 日本アンテナ株式会社蕨工場内

(74) 代理人 100102635

弁理士 浅見 保男 (外3名)

Fターム (参考) 5J046 AA10 AB06 MA10 MA11

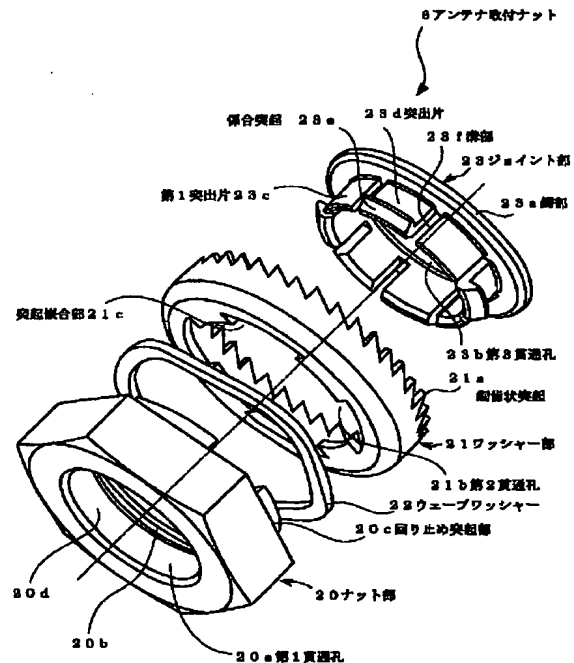
5J047 AA10 AB06 EE01 EE07 EE08

(54) 【発明の名称】 アンテナ取付ナット

(57) 【要約】

【課題】 車両パネルが変形したりベースパッドやオリングの弾発力が弱まって、アースを確実にとれるようにする。

【解決手段】 ナット部20にウェーブワッシャー22を介してワッシャー部21を一体に固着する。この固着は、ジョイント部23をワッシャー部21内に装着して、その第2突出片23dに係合突起23eがナット部20の第1貫通孔20a内に形成されたリング状溝部20bに係合することにより行われる。取り付けられた車両パネル等が変形して、アンテナ取付ナット6に対する応力が弱まって、ウェーブワッシャー22がそれを吸収してアンテナ取付ナット6の圧接力が極力低下しないようになり、アースが確実にとれるようになる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両パネルに形成された取付孔に挿入されたアンテナ本体における突出部に、前記車両パネルの反対側から螺着されるアンテナ取付ナットであって、上端に前記車両パネルに当接する鋸歯状突起が複数形成されたワッシャー部と、

前記突出部に螺着されるナット部と、

前記ワッシャー部と前記ナット部とを、相互に回転しないようウェーブワッシャーを介して一体に固着するジョイント部とを備え、

前記鋸歯状突起の斜面が、前記ナット部を前記突出部に締着する方向に形成されていることを特徴とするアンテナ取付ナット。

【請求項2】 車両パネルに形成された取付孔に挿入されたアンテナ本体における突出部に、前記車両パネルの反対側から螺着されるアンテナ取付ナットであって、上端に前記車両パネルに当接すると共に、前記ナット部を前記突出部に締着する方向に斜面が形成されている鋸歯状突起が複数形成されたワッシャー部と、

該ワッシャー部に回り止めされて固着されていると共に、

前記突出部に螺着されるナット部とを備え、

前記ワッシャー部は、弾性材により形成されていると共に放射状に複数のスリットが形成されて弾性を有するようにされていることを特徴とするアンテナ取付ナット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アンテナエレメントを備えるアンテナ本体を車体に固着するためのアンテナ取付ナットに関する。

【0002】

【従来の技術】従来から車両パネルに固着される自動車用アンテナが知られている。この種の自動車用アンテナの構成の一例を図6に示す。また、この自動車用アンテナを車両パネルに取り付ける部分を拡大して図7に示す。図6および図7において、自動車用アンテナのアンテナ本体100は、アンテナカバー101と、アンテナカバー101に取り付けられたエレメント部102とからなり、アンテナカバー101の下端にはベース103が固着されている。このベース103の下面には、図7に示すように円筒状突出部103aが突出するよう形成されており、この円筒状突出部103aに取付ナット106が螺着されることにより、車両パネル110を挟持するようにアンテナ本体100が固着されている。この場合、円筒状突出部103aの基部は矩形状突出部とされており、車両パネル110には、この矩形状突出部が挿通できる矩形のアンテナ取付孔が形成されている。

【0003】さらに、エレメント部102の上端にはエレメント部102より拡大された径のアンテナトップ102aが設けられており、エレメント部102の下部はゴム系等の柔軟性のある合成樹脂によりモールドされた

モールド部102bとされている。このモールド部102bには、エレメントに接続されるトラップコイルを内蔵するようにしてもよい。なお、エレメント部102の下部の柔軟なモールド部102bは、アンテナに外力が加わった時にこのモールド部102bが曲がることにより、加わった外力を吸収してエレメント部102の折損を防止するようにしている。

【0004】このように構成されたエレメント部102のアンテナトップ102aからアンテナ本体100の基端部までの電気長は、例えばFMラジオ帯の約1/4波長とされ、基端部からトラップコイルの下端までの電気長は、携帯無線電話帯の約1/4波長とされている。したがって、この自動車用アンテナは携帯無線電話帯、FMラジオ帯に共振しているとともに、アンテナ本体100全体によりAMラジオ帯を受信することができるものである。このような、エレメント部102で送受信される信号が円筒状突出部103aを貫通したケーブル107a、107bから導出されている。ケーブル107aは携帯無線電話用ケーブルであり、ケーブル107bはFM/AMラジオ用ケーブルとされている。

【0005】このようなアンテナ本体100を車両パネル110に固着する際には、ベース103に形成された矩形状突出部を車両パネル110に形成された矩形のアンテナ取付孔に挿入し、該アンテナ取付孔から突出した円筒状突出部103aに取付ナット106を螺合させて、取付ナット106を締め付けることにより、図6に示すようにアンテナ本体100を車両パネル110を挟持するように固着している。また、ベース103には弾性を有する樹脂からなるベースパッド104が嵌着されていると共に、円筒状突出部103aにはOリング105が嵌挿されてアンテナ取付孔に挿入されている。このベースパッド104とOリング105との作用により、車両パネル110内に雨水等が侵入することが防止されている。

【0006】さらに、取付ナット106は上端に三角状突起が形成された断面コ字状のワッシャー部121と、円筒状突出部103aに螺着されるナット部120とから構成されている。そして、取付ナット106を円筒状突出部103aに締着した際に、三角状突起が車両パネル110の裏面に喰い込んで、ベース103が確実に車両パネル110にアースされるようになされている。なお、車両洗車の際に洗車機の回転ブラシなどが衝突したり、車庫入れの際に車庫の天井などに接触したりして、エレメント部102が損傷することがないように、エレメント部102をアンテナカバー101から取り外すことができるようにしてもよい。

【0007】上記したアンテナ本体100を車両パネル110に固着する取付ナット106の詳細構成を図8に示す。図8に示すように、断面コ字状のワッシャー部121の上端には複数の三角状突起121aが形成されて

おり、ワッシャー部121はナット部120にカシメられることによりナット部120と一体とされている。すなわち、ナット部120には、ベース103の円筒状突出部103aに螺着されるネジが形成されていると共に、その上面にカシメ片120aが複数形成されている。そして、ナット部120の上面にワッシャー部121を載置してカシメ用治具によりカシメ片120aをカシメることにより、ナット部120とワッシャー部121とが一体とされている。この場合、カシメ片120aは6片設けられて六角形に配置されるため、ワッシャー部121はナット部120と共に回転するようになる。このため、ナット部120を円筒状突出部103aに締着する際に、ワッシャー部121の三角状突起121aが回転して車両パネル110の塗装をはぎ取り、確実にアースをとることができるようになる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来の自動車アンテナにおいては、取り付けられた車両パネルが変形した際に取付ナット106と車両パネル110との間隔が微妙に変化して、取付ナット106の圧接力が弱まるというおそれがある。このように、取付ナット106の圧接力が弱まると、ワッシャー部121と車両パネル110との電氣的接続が不安定となり、アースが不確実となって雑音が誘起されるという問題点があった。また、ベースパッド104やリング105には取付ナット106の締着力により常時応力が印加されており、この応力に対するベースパッド104やリング105の弾発力が経年変化により弱まるおそれがある。この際にも同様に、取付ナット106の圧接力が弱まり、アースが不確実となって雑音が誘起されるという問題点があった。

【0009】そこで、本発明は車両パネルが変形したりベースパッドやリングの弾発力が弱まっても、アースを確実にとることのできるアンテナ取付ナットを提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明の第1のアンテナ取付ナットは、車両パネルに形成された取付孔に挿入されたアンテナ本体における突出部に、前記車両パネルの反対側から螺着されるアンテナ取付ナットであって、上端に前記車両パネルに当接する鋸歯状突起が複数形成されたワッシャー部と、前記突出部に螺着されるナット部と、前記ワッシャー部と前記ナット部とを、相互に回転しないようウェーブワッシャーを介して一体に固着するジョイント部とを備え、前記鋸歯状突起の斜面が、前記ナット部を前記突出部に締着する方向に形成されている。

【0011】また、上記目的を達成することのできる本発明の第2のアンテナ取付ナットは、車両パネルに形成された取付孔に挿入されたアンテナ本体における突出部に、前記車両パネルの反対側から螺着されるアンテナ取

付ナットであって、上端に前記車両パネルに当接すると共に、前記ナット部を前記突出部に締着する方向に斜面が形成されている鋸歯状突起が複数形成されたワッシャー部と、該ワッシャー部に回り止めされて固着されると共に、前記突出部に螺着されるナット部とを備え、前記ワッシャー部は、弾性材により形成されていると共に放射状に複数のスリットが形成されて弾性を有するようになっている。

【0012】このような第1の本発明によれば、ワッシャー部とナット部との間にウェーブワッシャーを介在させるようにしたので、車両パネルが変形したりベースパッドやリングの弾発力が弱まっても、これをウェーブワッシャーにより吸収することができ、アンテナ取付ナットの圧接力が低下することを極力防止することができる。また、ワッシャー部の上端に形成された鋸歯状突起の斜面が、ナット部をベースの突出部に締着する方向に形成するようにしたので、締着するときにはスムーズにアンテナ取付ナットが回転するものの、緩めるときには鋸歯状突起が車両パネルに喰い込むようになるので、アンテナ取付ナットが緩むことを防止することができる。

【0013】また、第2の本発明によれば、ワッシャー部は、弾性材により形成されていると共に放射状に複数のスリットが形成されて弾性を有するようになっているので、車両パネルが変形したりベースパッドやリングの弾発力が弱まっても、これを弾性を有するワッシャー部により吸収することができ、アンテナ取付ナットの圧接力が低下することを極力防止することができる。また、ワッシャー部の上端に形成された鋸歯状突起の斜面が、ナット部をベースの突出部に締着する方向に形成するようにしたので、締着するときにはスムーズにアンテナ取付ナットが回転するものの、緩めるときには鋸歯状突起が車両パネルに喰い込むようになるので、アンテナ取付ナットが緩むことを防止することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明のアンテナ取付ナットは、前記図6に示す自動車アンテナを車両パネルを挟持するように取り付けるアンテナ取付ナットであり、自動車アンテナのアンテナ取付ナットを除く構成は同様とされているので、その説明は省略し、アンテナ取付ナットの説明を以下に行うものとする。本発明のアンテナ取付ナットの第1の実施の形態の構成例を図1ないし図3に示す。図1は本発明の実施の形態の第1のアンテナ取付ナットの構成を示す分解斜視図であり、図2は本発明の第1のアンテナ取付ナットの組み立ての態様を示す図であり、図3(a)は本発明の第1のアンテナ取付ナットの正面図、同図(b)は上面図、同図(c)は一部を拡大して示す図である。

【0015】これらの図に示すように本発明の第1のアンテナ取付ナット6は、ベース103から突出している円筒状突出部103aに螺着されるナット部20と、上

端縁に複数の鋸歯状突起21aが形成されている断面コ字状のワッシャー部21と、ナット部20とワッシャー部21との間に介在する波形に変形されているウェーブワッシャー22と、ナット部20とワッシャー部21とをウェーブワッシャー22を介在させて固着するジョイント部23から構成されている。ナット部20には、ベース103から突出している円筒状突出部103aに螺着されるネジ部20dが第1貫通孔20a内に形成されていると共に、その上面にはネジ部20dを取り巻くように複数の回り止め突起部20cが形成されている。さらに、第1貫通孔20aの上部にはリング状溝部20bが形成されている。

【0016】また、ワッシャー部21は断面コ字状に形成され、上端縁には取り付けられた際に車両パネル110に喰い込むようにされた複数の鋸歯状突起21aが形成されており、その中央には第2貫通孔21bが形成されている。この鋸歯状突起21aの斜面は、アンテナ取付ナット6を締着する方向に形成されており、アンテナ取付ナット6を締着する際には鋸歯状突起21aは車両パネル110の面を滑るようになるが、逆にアンテナ取付ナット6を緩める際には鋸歯状突起21aは車両パネル110の面に喰い込むようになるため、鋸歯状突起21aによりアンテナ取付ナット6の緩み止めを行うことができる。また、ワッシャー部21の第2貫通孔21b内に臨んで複数の突起嵌合部21cが形成されている。この突起嵌合部21cには、ナット部20に形成された複数の回り止め突起部20cがそれぞれ嵌合するようにされる。

【0017】さらに、ジョイント部23は、その中央に第3貫通孔23bが形成されているリング状の鍔部23aと、この鍔部23aにおける第3貫通孔23bの周囲から下方へ突出するよう形成された複数の第1突出片23cと第2突出片23dを備えている。この複数の第1突出片23cと第2突出片23dの間には第3貫通孔23bに達する溝部23fが形成されている。また、第2突出片23dの下端にはテーパを有し外方へ突出する係合突起23eがそれぞれ形成されている。なお、第1突出片23cの下端にも係合突起を設けるようにしてもよい。

【0018】次に、ジョイント部23により、ウェーブワッシャー22を介在させてナット部20とワッシャー部21とを固着する組み立て態様を図2を参照しながら説明する。組み立てる際には、まずナット部20にウェーブワッシャー22を載置して、その上にワッシャー部21を載置する。この状態において、図示するようにジョイント部23をワッシャー部21内に装着する。すると、ジョイント部23の鍔部23aがワッシャー部21内に収納され、ジョイント部23の複数の第1突出片23cと第2突出片23dが、ワッシャー部21の第2貫通孔21bを貫通して下方へ突出する。さらに、この複

数の第1突出片23cと第2突出片23dは、ウェーブワッシャー22を貫通してナット部20の第1貫通孔20a内に挿入される。そして、ナット部20の第1貫通孔20a内に形成されたリング状溝部20bに第2突出片23dの係合突起23eが係合するようになる。

【0019】これにより、ジョイント部23により、ウェーブワッシャー22を介在させてナット部20とワッシャー部21とを固着することができる。なお、この際にワッシャー部21の突起嵌合部21cに、ナット部20に形成された複数の回り止め突起部20cがそれぞれ嵌合するようになり、ナット部20とワッシャー部21とは空転することなく共に回転するようになる。

【0020】このような構成の本発明の第1のアンテナ取付ナット6により自動車用アンテナを車両パネル110に取り付けた状態を図4に示す。図4に示すように、アンテナ本体100におけるベース103に形成された円筒状突出部103aを車両パネル110に形成された矩形のアンテナ取付孔に挿入し、該アンテナ取付孔から突出した円筒状突出部103aに本発明にかかるアンテナ取付ナット6を螺合させて、アンテナ取付ナット6を締め付けることにより、図4に示すようにアンテナ本体100を車両パネル110を挟持するように固着している。ベース103には弾性を有する樹脂からなるベースパッド104が嵌着されていると共に、円筒状突出部103aにはリング105が嵌挿されてアンテナ取付孔に挿入されている。このベースパッド104が車両パネル110に密着すると共に、リング105の作用により、車両パネル110内に外部から雨水等が侵入することが防止されている。

【0021】さらに、アンテナ取付ナット6には上端縁に鋸歯状突起21aが形成された断面コ字状のワッシャー部21が設けられており、ワッシャー部21はナット部20と共に回転するようにされている。従って、アンテナ取付ナット6を円筒状突出部103aに締着する際に、ナット部20と共にワッシャー部21も回転して、その鋸歯状突起21aが車両パネル110の裏面の塗装を剥ぎ取るようになる。さらに、この塗装が剥ぎ取られた部分に鋸歯状突起21aが喰い込むようになるため、アンテナ取付ナット6を介してベース103が確実に車両パネル110にアースされるようになる。

【0022】このような本発明にかかる第1のアンテナ取付ナット6により、アンテナ本体100を車両パネル110に固着するようにすると、車両パネル110が変形した際にアンテナ取付ナット6と車両パネル110との間隔が微妙に変化したとしても、この変化はナット部20とワッシャー部21との間に介在しているウェーブワッシャー22により吸収されるようになり、アンテナ取付ナット6の圧接力の低下を極力防止することができる。これにより、ワッシャー部21と車両パネル110との電氣的接続を安定化することができ、アースが不確

実となって雑音が誘起されることを防止することができる。さらに、ベースパッド104やOリング105の弾発力が経年変化により弱まったとしても、同様に、この変化はナット部20とワッシャー部21との間に介在しているウェーブワッシャー22により吸収されるようになる。したがって、ワッシャー部21と車両パネル110との電氣的接続を安定化することができ、アースが不確実となって雑音が誘起されることを防止することができる。

【0023】なお、前記したように鋸歯状突起21aの斜面は、アンテナ取付ナット6を締着する方向に形成されており、アンテナ取付ナット6を締着する際には鋸歯状突起21aは車両パネル110の面を滑るようになるが、逆にアンテナ取付ナット6を緩める際には鋸歯状突起21aは車両パネルの面に喰い込むようになるため、鋸歯状突起21aによりアンテナ取付ナット6の緩み止めを行うことができる。

【0024】次に、本発明のアンテナ取付ナットの第2の実施の形態の構成例を図5に示す。ただし、図5

(a)は本発明の第2のアンテナ取付ナットを半断面で示す正面図、同図(b)は上面図、同図(c)は一部を拡大して示す図である。これらの図に示すように本発明の第2のアンテナ取付ナット36は、ベース103から突出している円筒状突出部103aに螺着されるナット部40と、上端縁に複数の鋸歯状突起41aが形成されていると共に、放射状のスリット41bが複数形成されている断面コ字状のワッシャー部41とから構成されている。ナット部40には、ベース103から突出している円筒状突出部103aに螺着されるネジ部40bが第1貫通孔40a内に形成されていると共に、その上面にはネジ部40bを取り巻くように複数のカシメ片40cが形成されている。

【0025】また、ワッシャー部41は断面コ字状に形成され、上端縁には取り付けられた際に車両パネル110に喰い込むようにされた複数の鋸歯状突起41aが形成されており、その中央には多角形の第2貫通孔が形成されている。この鋸歯状突起41aの斜面は、アンテナ取付ナット36を締着する方向に形成されており、アンテナ取付ナット36を締着する際には鋸歯状突起41aは車両パネルの面を滑るようになるが、逆にアンテナ取付ナット36を緩める際には鋸歯状突起41aは車両パネル110の面に喰い込むようになるため、鋸歯状突起41aによりアンテナ取付ナット36の緩み止めを行うことができる。また、ワッシャー部41には放射状のスリット41bが複数形成されているが、スリット41bは多角形の第2貫通孔が形成された平面部41cから、上端縁に鋸歯状突起41aが形成された起立部41dにかけて形成されている。さらに、ワッシャー部41は弾性を有する、例えばスチール材等により形成されている。これにより、平面部41cに起立部41dが弾性を

有して結合されたワッシャー部41となる。

【0026】ナット部40とワッシャー部41とを一体に固着する構成について説明する。ナット部40の上面には、例えば6片のカシメ片40cが形成されており、ナット部40の上面にワッシャー部41を載置すると、ワッシャー部41に形成された、例えば六角形とされた第2貫通孔内に6片のカシメ片40cが嵌挿されるようになる。そこで、カシメ用治具により6片のカシメ片40cをカシメるようにすると、ナット部40はワッシャー部41に一体に固着されるようになる。この際に、カシメ片40cは6片設けられて六角形の第2貫通孔内に挿入されるため、ワッシャー部41はナット部40と共に回転するようになる。このため、ナット部40を円筒状突出部103aに締着する際に、ワッシャー部41の鋸歯状突起41aも回転して車両パネル110の塗装をはぎ取るようになる。さらに、この塗装が剥ぎ取られた部分に鋸歯状突起41aが喰い込むようになるため、アンテナ取付ナット36を介してベース103が確実に車両パネル110にアースされるようになる。

【0027】このような本発明にかかる第2のアンテナ取付ナット36により、アンテナ本体100を車両パネル110に固着するようにすると、車両パネル110が変形した際にアンテナ取付ナット36と車両パネル110との間隔が微妙に変化したとしても、この変化はスリット41bが形成されて弾性を有しているワッシャー部41により吸収されるようになり、アンテナ取付ナット36の圧接力の低下を極力防止することができる。これにより、ワッシャー部41と車両パネル110との電氣的接続を安定化することができ、アースが不確実となって雑音が誘起されることを防止することができる。さらに、ベースパッド104やOリング105の弾発力が経年変化により弱まったとしても、同様に、この変化はワッシャー部41により吸収されるようになる。したがって、ワッシャー部41と車両パネル110との電氣的接続を安定化することができ、アースが不確実となって雑音が誘起されることを防止することができる。

【0028】

【発明の効果】本発明は以上のように構成されているので、第1のアンテナ取付ナットによれば、ワッシャー部とナット部との間に介在させたウェーブワッシャーにより、車両パネルが変形したりベースパッドやOリングの弾発力が弱まっても、これをウェーブワッシャーにより吸収することができ、アンテナ取付ナットの圧接力が低下することを極力防止することができる。また、ワッシャー部の上端に形成された鋸歯状突起の斜面が、ナット部をベースの突出部に締着する方向に形成するようにしているので、締着するときにはスムーズにアンテナ取付ナットが回転するものの、緩めるときには鋸歯状突起が車両パネルに喰い込むようになるので、アンテナ取付ナットが緩むことを防止することができる。

【0029】また、第2のアンテナ取付ナットによれば、ワッシャー部は、弾性材により形成されていると共に放射状に複数のスリットが形成されて弾性を有するようにされているので、車両パネルが変形したりベースパッドやOリングの弾発力が弱まって、これを弾性を有するワッシャー部により吸収することができ、アンテナ取付ナットの圧接力が低下することを極力防止することができる。また、ワッシャー部の上端に形成された鋸歯状突起の斜面が、ナット部をベースの突出部に締着する方向に形成するようにしたので、締着するときにはスムーズにアンテナ取付ナットが回転するものの、緩めるときには鋸歯状突起が車両パネルに喰い込むようになるので、アンテナ取付ナットが緩むことを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の第1のアンテナ取付ナットの構成を示す分解斜視図である。

【図2】本発明の実施の形態にかかる第1のアンテナ取付ナットの組み立ての態様を示す図である。

【図3】本発明の実施の形態にかかる第1のアンテナ取付ナットの正面図、上面図、一部を拡大して示す図である。

【図4】本発明の実施の形態にかかる第1のアンテナ取付ナットにより自動車用アンテナを車両パネルに取り付けた状態を示す図である。

【図5】本発明の実施の形態にかかる第2のアンテナ取付ナットの正面図、上面図、一部を拡大して示す図である。

【図6】従来の自動車用アンテナの構成の一例を示す図である。

【図7】従来の自動車用アンテナを車両パネルに取り付ける部分を拡大して示す図である。

【図8】従来の取付ナットの構成を示す図である。

【符号の説明】

6, 36 アンテナ取付ナット

20, 40 ナット部

20a, 40a 第1の貫通孔

20b リング状溝部

20c 回り止め突起部

20d, 40b ネジ部

21, 41, 121 ワッシャー部

21a, 41a 鋸歯状突起

21b 第2の貫通孔

21c 突起嵌合部

10 22 ウェーブワッシャー

23 ジョイント部

23a 鐙部

23b 第3の貫通孔

23c 第1突出片

23d 第2突出片

23e 係合突起

23f 溝部

40c, 120a カシメ片

41b スリット

20 41c 平面部

41d 起立部

100 アンテナ本体

101 アンテナカバー

102 エレメント部

102a アンテナトップ

102b モールド部

103 ベース

103a 円筒状突出部

104 ベースパッド

30 105 リング

106 取付ナット

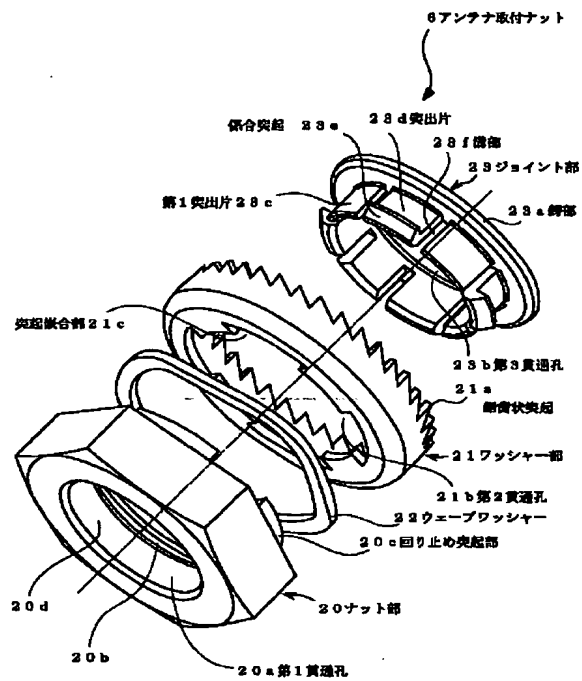
107a ケーブル

107b ケーブル

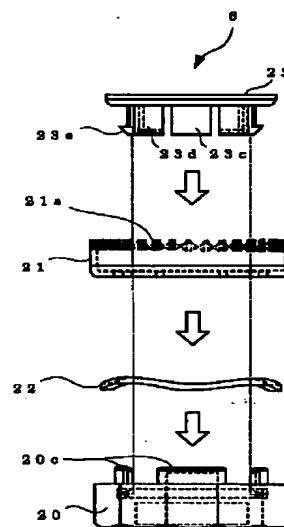
110 車両パネル

121a 三角状突起

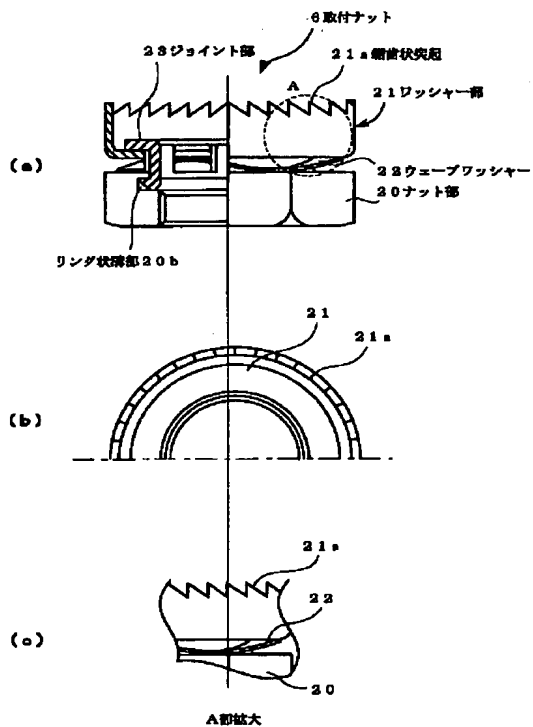
【図1】



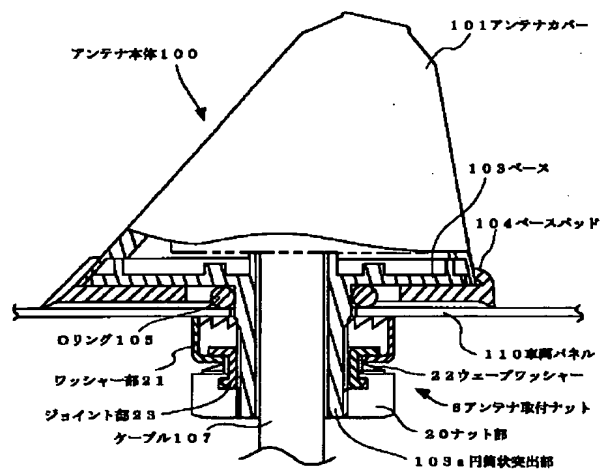
【図2】



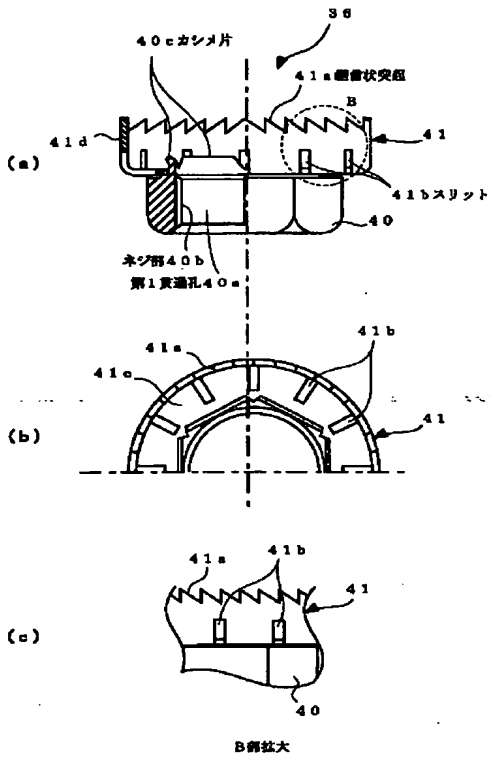
【図3】



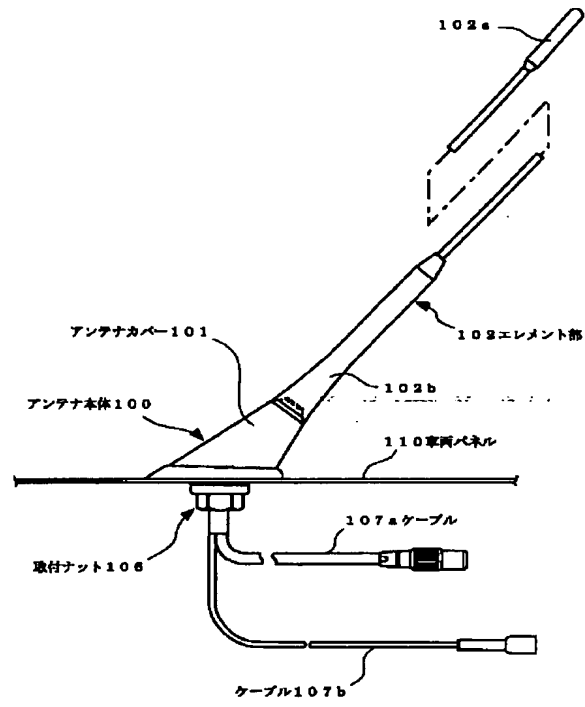
【図4】



【図5】



【図6】



【図8】

